Zur Kenntnis der Morphologie und Okologie der Larve von Cricotopus trifasciatus.

Von Johanna Kettisch.

(Mit 20 Figuren auf 5 Tafeln und 4 Tabellen.)

(Schluß.)

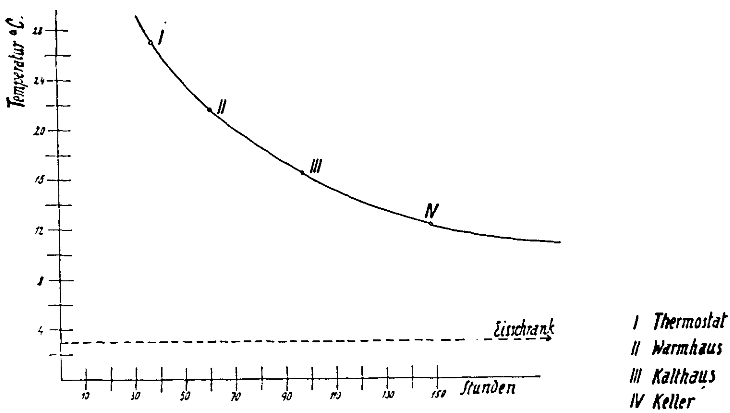
Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung der Lufttemperaturextreme während der Larvenentwicklung, so ergibt sich: der ausgeglichenste Temperaturverlauf liegt im Warmhaus und im Keller vor. Im Warmhaus bewegten sich die Maxima zwischen 17° und 28° C, mit der größten Häufigkeit bei 23° C; die Minima zwischen 13° und 17° C, mit der größten Häufigkeit bei 14° C. Im Keller bewegten sich die Maxima zwischen 14° und 18° C, mit der größten Häufigkeit bei 16° C, die Minima zwischen 12° und 15° C, mit der größten Häufigkeit bei 14° C. Im Kalthaus sind dagegen die Schwankungen bedeutend größer. Hier bewegten sich die Maxima zwischen 14° und 37° C, mit der größten Häufigkeit bei 26° C, die Minima zwischen 8° und 13° C, mit der größten Häufigkeit bei 11° C. Die hohen Maxima sind auf den Einfluß der Insolation auf das Glasdach zurückzuführen. Bis zu einem gewissen Grad spiegeln demnach die Verhältnisse im Kalthaus jene des Freilandes wider.

Die Häufigkeitsverteilung der Wassertemperaturen ergibt: Die Temperaturen im Warmhaus schwankten (Morgen- und Abendmessung) zwischen 17° und 22° C; größte Häufigkeit bis 18°, bezw. 20° C. Im Kalthaus schwankten die Temperaturen zwischen 12° und 15° C, bezw. 12° und 17°; größte Häufigkeiten bei 14°, bezw. 16° C. Im Keller schwankten die Temperaturen zwischen 11° und 12°, größte Häufigkeit bei 11° C; also auch die Wassertemperatur ist im Keller am ausgeglichensten.

Die kürzeste Entwicklungsdauer der Larven ergab sich im Warmhaus, jene im Kalthaus war nicht wesentlich verschieden von dieser. Dagegen lagen die Verhältnisse im Keller, Eisschrank und Thermostat ganz anders.

Im Warmhaus, wo auch die geringste Sterblichkeit auftrat, erlangten alle Larven innerhalb von 23 Tagen die Vollwüchsigkeit und schritten zur Verpuppung.

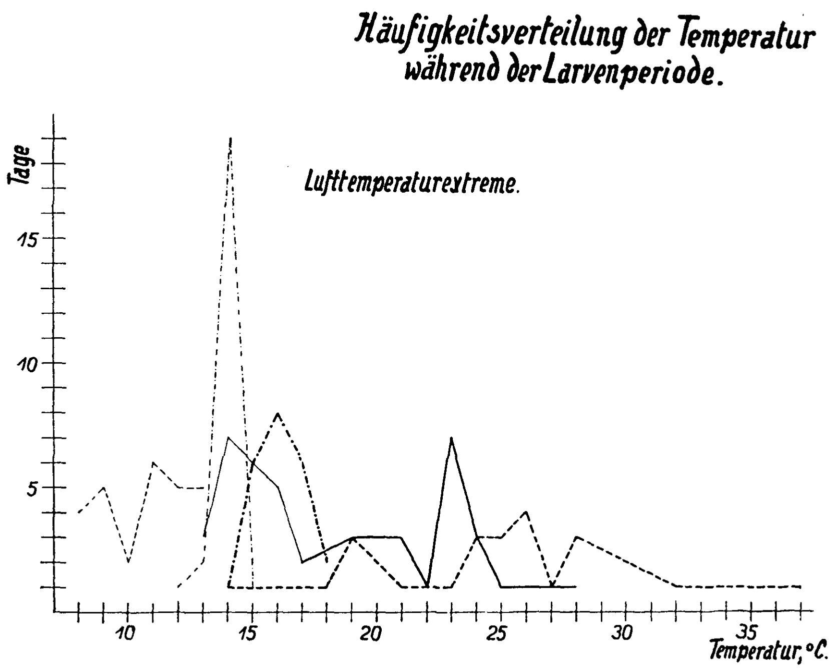
Im Kalthaus war, wie schon erwähnt, die Entwicklungsdauer der Larven nur um vier Tage länger. Die Minima der Temperaturen im Kalthaus werden durch die verhältnismäßig hohen Maxima im biologischen Sinne zum Teil wettgemacht. Es ist aber zu bemerken, daß hier durchaus nicht alle Larven die Vollwüchsigkeit innerhalb dieses Zeitraumes von 27 Tagen erreichten, sondern nur ein geringer Hundertsatz. Dies dürfte darauf zurückzuführen



sein, daß die abgepflückten Blätter bei längerem Lagern zu faulen beginnen und dieses ungeeignete Nährsubstrat eine weitgehende Entwicklungsverzögerung bedingt. Es mußten daher die Blätter im weiteren Verlauf der Untersuchungen immer durch frische ersetzt und die Tiere auf diese übertragen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse der Entwicklungsdauer im Warm- und Kalthaus lassen den Schluß zu, daß die im Warmhaus aufgetretenen Wasser- und auch Lufttemperaturen im Bereich des vitalen Optimums der Larven, bezw. in dessen Nähe liegen. Die etwa um 5° im Mittel höheren Wassertemperaturen im Warmhaus wirkten also auf die Entwicklung beschleunigend ein, es lagen demnach hier günstigere Bedingungen vor als im Kalthaus, denn hier lagen nach z. B. 10 Tagen erst 3-Häuter, im Warmhaus schon 4-Häuter vor.

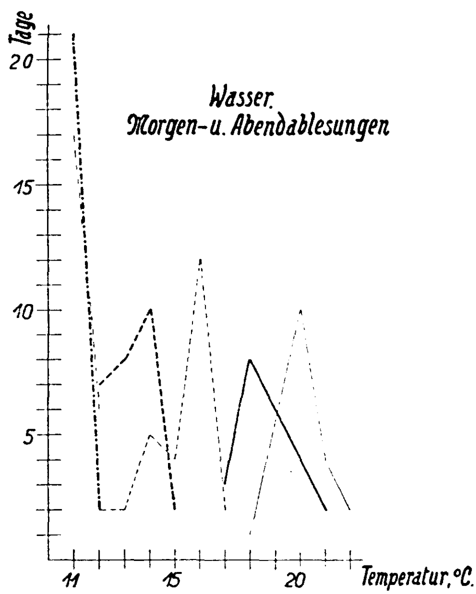
Günstige Entwicklungsbedingungen liegen also im Bereich von Wassertemperaturen, die zwischen 12° und 22° C schwanken, vor. Die Entwicklungsgeschwindigkeit im Thermostat bei Konstanthaltung von 27° konnte nicht festgestellt werden, da hier eine 100%ige Sterblichkeit eintrat. Es kam wohl zum Ausschlüpfen der Eilärvchen, auch Einhäuter traten noch auf, doch



starben diese durchwegs ab. Das teilweise Überleben des ersten Stadiums und die absolute Sterblichkeit der Einhäuter bei 27° im Thermostat kann z. T. mit der Fraßbiologie des Tieres erklärt werden. Während die Eilärvchen sich vorwiegend von dem Belag der Unterseite und jenem der alten Miniergänge ernähren, gelangen die späteren Stadien schon auf die Oberseite des Blattes, was aber nur dann die Ernährung ermöglicht, wenn diese überflutet oder durch hohe relative Feuchtigkeit feucht erhalten bleibt. Ältere Larven, die den geschilderten Bedingungen ausgesetzt wurden, starben durchwegs ab. Ob dies auf die Trockenheit der Oberseite

des Blattes allein, oder auch auf die konstant hohe Temperatur zurückgeführt werden kann, war nicht mit Sicherheit festzustellen.

Im Keller lagen nach 23 Tagen bei Wassertemperaturen von 11—12⁰ nur Larven des zweiten Stadiums vor. Konstante Temperaturen von 11—12⁰ bedeuten also eine ganz gewaltige Entwicklungsverzögerung. Jedenfalls kann daraus geschlossen werden, daß der Entwicklungsnullpunkt für die Junglarven unter 11⁰ liegt.

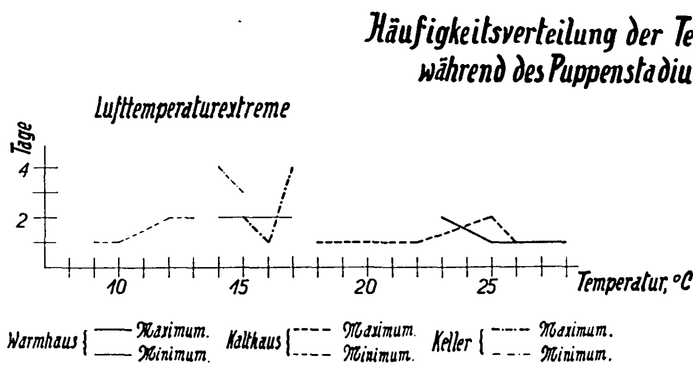


Im Eisschrank bei konstant +3⁰ kam es, wie schon vorne erwähnt, nicht zur Entwicklung der Eier. Frisch geschlüpfte Junglarven, diesen Verhältnissen ausgesetzt, verfielen in vorübergehende Kältestarre. In höhere Temperaturen gebracht, lebten sie wieder auf und begannen auch mit der Nahrungsaufnahme. Unterkühlung auf +3⁰ wird also von den Junglarven (Eilarven) vertragen, ohne zum Kältetod zu führen.

Vergleichen wir nun die Verhältnisse im Freiland, also im Untersee mit den Versuchsergebnissen. Im Monat August, und zwar am 26. erfolgte massenweise Eiablage auf die Potamogeton-Blätter des Untersees. Am 4. September war die Ei-Entwicklung

abgeschlossen, am 27. September die Larvenentwicklung und am 2. Oktober die Puppenruhe beendet. Am 2. und 3. Oktober erfolgte bereits neuerliche Eiablage. Wenn wir nun diese Verhältnisse der Entwicklung der August-Septembergeneration mit den Versuchen vergleichen, so ergibt sich eine gewisse Übereinstimmung der Entwicklungsdauer der Eier im Freiland mit jenen im Keller.

Vier Faktoren sind es, welche die Eientwicklung beeinflussen: Wassertemperatur des Sees, Lufttemperatur, Insolation und relative Luftfeuchtigkeit. Die auffallende Übereinstimmung der Dauer der Embryonalentwicklung läßt sich folgendermaßen er-



klären: Im Keller waren Wasser- und Lufttemperaturen ziemlich konstant, sie bewegten sich einerseits um 12.3° und andererseits zwischen 14 und 15° C. Im See lag die Morgentemperatur zu dieser Zeit zwischen 13° und 14°, die Lufttemperatur sank wohl stark ab und bewegte sich in den Minima z. T. sogar unter den Entwicklungspunkt. Dagegen lagen aber hohe Maxima über Tag vor. Zu bedenken ist, daß die direkte Bestrahlung entwicklungsbeschleunigend wirkt, wodurch die niederen Temperaturminima wettgemacht werden. Die Bedeutung der Strahlung für den Lebensablauf der Larvenentwicklung ist folgende: Die Entwicklungsdauer der Larven am See stimmt mit der im Warm- und Kalthaus überein. Die morgendlichen Seetemperaturen lagen zu dieser Zeit zwischen 12.4 und 14.7°. Die Häufigkeit der Verteilung der Lufttemperaturextreme zeigt, wenn wir den Wert von 10° als bedeutungsvoll für die Entwicklungsverzögerung auf-

fassen, wohl ein fast tägliches Absinken der Lufttemperatur oft weit unter diesen Wert, andererseits aber bei sonnigem Wetter hohe Lufttemperaturmaxima von 22—27°; das bedeutet bei direkter Insolation, wie sie am See vorliegt, eine hohe Erwärmung der Blattoberseiten, aber nicht nur dieser allein, sondern auch der ruhigen Wasseroberfläche innerhalb der Potamogetonbestände. Die hohe Erwärmung der Blattoberseite kann, ohne daß sie direkt gemessen werden konnte, mit vollem Rechte auf Grund von Analogieschlüssen angenommen werden. (Untersuchungen im Garten der Hochschule für Bodenkultur.) Diese Erwärmung wirkt, innerhalb der biologischen Temperaturgrenzen und, wenn sie nicht zur völligen Austrocknung der Blattoberseite führt, bei den poikilothermen *Cricotopus*-Larven natürlich entwicklungsbeschleunigend.

Es zeigte sich hiemit, daß sich nicht nur bei den geringen Temperaturschwankungen, wie sie innerhalb der im Kalt- und Warmhaus vorliegenden Temperaturwerte (siehe oben) auftraten, die verhältnismäßig kurze Entwicklungsdauer der Larven von 23—27 Tagen einstellt, sondern, daß sich auch die gleiche Entwicklungsdauer bei den vorliegenden, bedeutend größere Schwankungen aufweisenden Freilandsverhältnissen ergab. Wie aus anderen Untersuchungen bekannt ist, wirken Schwankungen der abiotischen Faktoren häufig entwicklungsbeschleunigend. Außerdem wurden die tiefen Nachttemperaturen und jene der kurzen Schlechtwetterperioden wettgemacht durch die direkte Insolation an Sonnentagen.

Puppenruhe und abiotische Faktoren.

Dauer der Puppenruhe und Puppensterblichkeit sind natürlich ebenfalls Funktionen der abiotischen Faktoren.

Fassen wir wieder die Wassertemperatur ins Auge, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

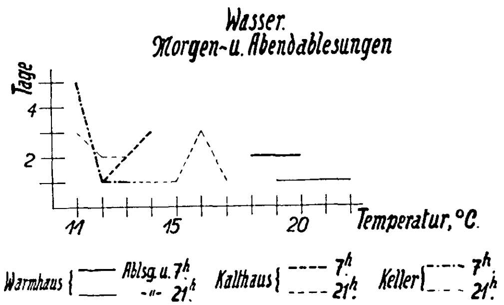
	Entwicklungsdauer Puppenruhe in Tagen
Warmhaus	3.5
Kalthaus	5.5
Keller	6.5

Hinsichtlich der Wassertemperaturen liegt die größte Zahl der Tage mit hohen Werten im Warmhaus vor (Temp. von 18 bis 22° C).

Dann folgt das Kalthaus mit Werten von 12⁰—17⁰ C und schließlich der Keller, wo alle Temperaturwerte der ganzen Periode zwischen 11 und 13⁰ liegen.

Hinsichtlich der Lufttemperaturextreme zeigt die größten Schwankungen wieder das Kalthaus, dann folgt das Warmhaus, dann der Keller mit den geringsten Schwankungen.

Betrachtet man die Ergebnisse, so zeigt sich hier wieder bei Vorherrschen höherer Temperaturen, bezw. bei längerer Dauer der höheren Temperaturwerte innerhalb der biologischen Tem-



peraturgrenzen eine Verkürzung der Puppenruhe. Im Keller betrug die Entwicklungsdauer das doppelte jener im Warmhause.

Es muß hier ausdrücklich betont werden, daß für die Feststellung der Abhängigkeit der Puppenruhe von den abiotischen Faktoren Puppenmaterial verwendet werden mußte, das nicht aus Larven hervorgegangen war, die den Zuchten im Warmhaus, Kalthaus und Keller entstammten. Es mußten für diese Versuche größtenteils Präpuppen aus dem Freilande entnommen werden, diese Präpuppen hatten also ihre bisherige Entwicklung als Ei und Larve unter ganz anderen Bedingungen durchgemacht. Dies zu betonen erscheint erforderlich, da die Dauer der Puppenruhe bei Material, das unter den gleichen Bedingungen erzogen worden wäre, vielleicht Abweichungen von den erhaltenen Ergebnissen hinsichtlich der Entwicklungsdauer gezeitigt hätte.

* * *

Die Überwinterung.

Es liegt der Gedanke nahe, daß die Larven oder Puppen von *Cricotopus trifasciatus* irgendwie den Winter überdauern. Dagegen spricht aber die Tatsache, daß Larven wie Puppen schon Mitte Oktober auf sämtlichen *Potamogeton*-Beständen nicht mehr anzutreffen waren. Aber eine andere, auffallende Erscheinung konnte man beobachten: Die Laiche, die sonst in spiraliger Form einzeln auf ein Blatt abgelegt wurden, waren jetzt nicht mehr auf den Blättern selbst, sondern an ihren Stengeln und am Stamm der Pflanze abgelegt worden. Doch nun nicht mehr einzeln, sondern in großen Paketen, umgeben von dicker Gallertmasse. — Es lag nun die Annahme nahe, zumal die in dieser Art abgelegten Eier keine Veränderung, gar keine Entwicklung durch Wochen hindurch zeigten, daß diese überwintern.

Es wurden deshalb solche Eipakete mit den Stengeln in den Kühlschrank bei $+1^0$ mehrere Wochen belassen. Dann wurde versucht, sie unter günstigeren Bedingungen, z. B. im Warmhaus oder Thermostaten bei 20^0 C zur Entwicklung zu bringen. Schon nach 2—3 Tagen waren in den Eiern voll entwickelte Embryonen anzutreffen. Es scheint also die Annahme berechtigt, daß nicht die Larve oder die Puppe, sondern diese von dicker Gallerte umgebenen Eipakete überwintern. Dafür spricht auch noch folgende Tatsache: Die im Warmhaus zu dieser Jahreszeit noch erhaltenen Larven und Puppen wurden denselben Bedingungen unterworfen. Die Larven wie auch die Puppen hielten diese Temperatur nicht aus, sie gingen zugrunde.

* * *

Zusammenfassung.

Larve.

Die vollwüchsige Larve von *Cricotopus trifasciatus* ist 8 mm lang, lichtgrün, mit 3 Thoracal- und 9 Abdominalsegmenten. Das letzte Abdominalsegment trägt vier Analkiemen mit reichen Tracheenverästelungen.

Puppe.

Die Puppe lebt im Larvengehäuse, das zur Zeit der Verpuppung sich höher aufwölbt. Die Prothoracalhörner sind schlauchförmig. Charakteristisch ist der gleichmäßig feine Zähnchenbesatz am 2. bis 6. Abdominalsegment, mit einer brillenförmig freien Stelle.

Anatomie der Mundwerkzeuge.

Die fünfgliedrige Antenne ist 0.086 mm lang und 2½ mal kleiner als die Mandibel. Das Basalglied der Antenne verhält sich zur Summe der Endglieder (Geißel) wie 2 : 1. Zwei Lauterborn'sche Organe sitzen dem ersten Geißelglied auf.

Das unpaare, trapezoide Labrum mit seinen komplizierten Anhängen und Prämandibeln ist mit der Clipeusgrenze der ganzen Breite nach verwachsen.

Die paarigen Mandibeln, deren Rückenstücke gekerbt sind, weisen eine stark dunkel chitinisierte Zahnpartie auf. Der Condylus dorsalis hat seinen Angelpunkt in der Gelenkspfanne, in den Condylus ventralis greift ein Gelenkskopf.

Die paarigen Maxillen bestehen aus Cardo und Stipes mit Palpus und Lobus maxillaris. Sie sind häutige Gebilde, die durch Chitinringe und -Leisten verstärkt und mit zahlreichen Borsten und Sinneszapfen besetzt sind.

Der Rand des unpaaren Labiums besteht aus einem Mittelzahn und fünf Seitenzähnen, die lateralwärts an Größe abnehmen.

Funktion der Mundwerkzeuge.

Zusammenfassung auf Seite 23.

Lebensweise der Larve.

Die Larve gehört zu den oberflächlich minierenden Formen, den Halbminierern, frißt unregelmäßige Gänge auf der Oberseite von *Potamogeton natans*. Die Mücke legt die Eier in gelblichgrünen Laichschnüren in die feuchten Fraßgänge. Die sich entwickelnden Junglarven beziehen die Unterseite des Blattes und ernähren sich von dessen Belag. Die Larven sind erst im dritten Häutungsstadium im Stande, sich eigene Fraßgänge anzulegen.

Die Entwicklungsdauer der Eier, Larven und Puppen hängt von den abiotischen Außenfaktoren ab. Als maßgebende kommen hier die Temperatur des Wassers und der Luft und die direkte Insolation in Betracht. Die Entwicklungsgeschwindigkeit innerhalb der biologischen Temperaturgrenzen nimmt mit steigender Temperatur zu. Diese Tatsache ist für die Anzahl der Generationen innerhalb einer Jahreszeit von größter Bedeutung. Der Entwicklungsnullpunkt liegt für die Junglarven unter 11°. Laut Versuchen und Beobachtungen liegt die Annahme nahe, daß weder die Larven noch die Puppen, vielmehr die Eier überwintern. —

Literaturverzeichnis.

1924 Albrecht, O.: Die Chironomidenlarven des Mittersees bei Lunz (Niederösterreich) mit ergänzenden Bemerkungen von V. Brehm (Egger), R. Spärck (Kopenhagen), A. Thienemann (Plön). Verh. Int. Ver. f. theoret. u. ang. Limnologie, Innsbruck, S. 183—223.

1913 Gripekoven, H.: Minierende Chironomiden. Archiv f. Hydrobiologie, Suppl.-Bd. II.

1905 Johannsen: Aquatic Nematocerous Diptera. II. Chironomidea. New York State Museum. Bull. 86 Entomology 23, p. 253—254.

1921 Kieffer, J. J.: Neue Chironomiden aus Mitteleuropa. Archiv f. Hydrobiologie Suppl. Bd. II, p. 785—808.

1923 Lenz, Fr.: Die terrestrischen Jugendstadien der Chironomiden-Gattung Phaenocladius und verwandte Formen. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XIV, S. 453—469.

1921 Lenz, Fr.: Die Eiablage von Cylindrotoma distinctissima (Allg.) Archiv für Naturgeschichte.

1932 Lombardi, D.: Bolletino di pesca, di piscicoltura e di idrobiologia. (Anno VIII Fascicola 6.)

1900 Miall and Hammond: The structure and lifehistory of the Harlequine Fly (Chironomus). Oxford.

1914 Potthast, A.: Über die Metamorphose der Orthocladius-Gruppe. Archiv f. Hydrobiologie, Suppl. Bd. II.

1915 Saunders, L. G.: On the early stages of Cardiocladius. Entomologists Monthly Magazine. Vol. 60, p. 227—231.

1930 Schimitschek, E.: Die Bedeutung von Klima und Witterung für den Lebensablauf und die Entwicklungsgeschwindigkeit von Insekten. Zentralblatt für d. g. Forstwesen.

1931 Schimitschek, E.: Bedeutung der Entwicklungsdauer, Sudetendeutsche Forst- u. Jagd-Ztg. 1931.

1915 Thienemann, A.: Die Metamorphose der Chironomidengattungen Camptocladius, Dyscamptocladius und Phaenocladius, mit Bemerkungen über die Artdifferenzierung bei den Chironomiden überhaupt. Archiv f. Hydrobiologie, Suppl.-Bd. II.

1924 Thienemann, A.: Ergänzende Bemerkungen zu Albrechts Arbeit über die Chironomidenlarven des Lunzer Mittersees. Verhandl. Int. Vereinig. f. theoret. u. ang. Limnologie. Innsbruck, S. 210—215.

1932 Thienemann, A. und Harnisch, O.: Chironomiden-Metamorphosen IV. Zoolog. Anzeiger 99, p. 135—143.

1932 Thienemann, A.: Chironomiden-Metamorphosen V. Gattung Cardiocladius Kieffer. Zoolog. Anzeiger Bd. 101.

1933 Thienemann, A. — Harnisch: Chironomiden-Metamorphosen III. Deutsche Entomol. Zeitschrift.

1913 Wesenberg-Lund, C.: Fortpflanzungsverhältnisse, Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten. Abderhaldens Fortschritte der Naturwiss. Forschung 8.

1910 Willem: Une nouvelle forme de Cricotopus. Bull. de l'Academie royale de Belgique.

1915 Zavrel, J.: Zur Morphologie der Tendipedidenlarven. Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie 11, 12.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Larve von *Cricotopus trifasciatus*. ab = Supraanalborsten, ak = Analkiemen, bp = Borstenpinsel, db = Dorsalborstenträger, nch = Nachschieber, t = Trachea, vf = vordere Fußstummeln, I II III = Thorakalsegmente.

Fig. 2. Dorsalansicht des Kopfes; Verteilung der Kopfborsten, ats = Antennensockel, cl = Clipeus.

Fig. 3. Dorsalansicht des IX. Abdominalsegmentes ab = Supraanalborsten, ak = Analkiemen, bp = Borstenpinsel, db = Dorsalborstenträger, nsch = Nachschieber, t = Tracheen.

Fig. 4. Puppe von *Cricotopus trifasciatus*.

Fig. 5. Prothoracalhorn.

Fig. 6. Analende der Puppe. af = Analflosse, gp = Gonopoden.

Fig. 7. Antenne, bl + nb = Blatt + Nebenborste, lbo = Lauterborn'sche Organe, rg = Ringorgan.

Fig. 8. Labrum, Vorderansicht, eph = Epipharynx, lbrm = Labralmuskel, md = Mundfeld, pr = Prämandibel, sf = Sinnesfeld,

Fig. 9. Sinnesfeld des Labrums.

Fig. 10. Mandibel, d. c. = condylus dorsalis, gl. dc. = Gelenkskopf des Condylus dorsalis. gpf = Gelenkspfanne, i = geschlitzte Innenborste, me = musculus extensor, mf = musculus flexor, mg = Mundgerüst, v. e. = condylus ventralis. zb = Zahnborste.

Fig. 11. Maxille, c = Cardo, chr = Chitinring, gpf = Gelenkspfanne, lb = Lateralborsten, lm = Lobus maxillaris, mg = Mundgerüst, mxm = Maxillenmuskeln, p = Palpus, rg = Ringorgan, st = Stipes.

Fig. 12. Labium.

Fig. 13. Stellung der Mundwerkzeuge zu einander:
ag = Auge, atsch = Antennenschaft, g = Geißel, gpf = Gelenkspfanne, lb = Labium, lbr + eph = Labrum + Epipharynx, md = Mandibel, me = Musculus extensor, mf = musculus flexor, mg = Mundgerüst, mx = Maxille, pr = Prämandibel, sf = Sinnesfeld.

Fig. 14. Querschnitt durch die Region der Mundteile:
at = Antenne, c = Cardo, eph = Epipharynx, gk. de = Gelenkskopf des dorsalen Condylus, gpf = Gelenkspfanne, hyph = Hypopharynx, lb = Labium, lbr = Labrum, lbrm = Labral-

muskel, lmx = Lobus maxillaris, md = Mandibel, me = musculus extensor, mf = musculus flexor, mg = Mundgerüst, p = Palpus, pr = Prämandibel, s = Sehne, st = Stipes, vcd = ventraler Condylus.

Fig. 15. a und b: Habitusbild der ♀ und ♂ Imagines.
Fig. 16. Laich von *Cricotopus trifasciatus*.
Fig. 17. Embryonen auf mittlerer Entwicklungsstufe.
Fig. 18 und 19. Junglarve knapp nach dem Ausschlüpfen aus den Eihüllen; 2 Embryonen spiralig gewunden und in den Eihüllen noch gut zu sehen.
Fig. 20. Fraßgang an der Oberseite eines *Potamogeton*-Blattes.
Fig. 21. Entwicklungsdauerhyperbel des Laichs.
Fig. 22. a und b Häufigkeitsverteilung der Temperatur während der Larvenperiode und des Puppenstadiums.

Neue Literatur.

Walther Horn und **Ilse Kahle** unter Mitwirkung von R. Korschefsky, Über entomolog. Sammlungen und Entomo-Museologie. (Ein Beitrag zur Geschichte der Entomologie.) 3 Teile. Berlin 1935—37. VI und 536 Seiten mit 38 Taf. Preis Rmk. 33.—.

Mit dem kürzlich erschienenen 3. Teil ist diese überaus interessante und wertvolle Arbeit zum Abschluß gebracht. Man bestaunt und bewundert das enorme Wissen Dr. Horn's ebenso wie dessen Fleiß, mit dem er das ungeheure Material über den Verbleib aller namhafteren entomolog. Sammlungen zusammengetragen hat. Von A—Z fast wie ein Roman „spannend" zu lesen sind die Kapitel II—VIII des Werkchens, in welchen Dr. Horn zu verschiedenen entomologischen Problemen (Vergangene Zeiten der Liebhaber-Kreise in M.-Eur.; über die Entwicklung der Entomo-Museologie besonders im Ausland; über das Verhältnis d. systemat. Ent. zur generellen experim. Entomologie; über Erfahrungen beim Ausleihen von Insekten; Gedanken über ein. im Laufe von 48 Jahren gemachte Erfahrungen; über Reorganisations-Ideen bezügl. d. größeren deutschen zoolog. Museen; Schluß-Betrachtungen) Stellung nimmt. Besonders interessant ist Kapitel über die „Entwicklung der Entomo-Museologie (besonders im Abendland)", welches aber leider mitunter etwas heftig polemisierend gehalten ist.

Auf den Tafeln sind eine Unzahl von Originaletiketten und Fundortzettel namhafter ältester wie auch jüngerer Entomologen faksimiliert; auch solche von den „Klassikern" der Entomologie befinden sich darunter.

Alles in allem eine durchaus interessante und sehr lesenswerte Arbeit.

F. W.